

DERWENT-ACC-NO: 1996-007753

DERWENT-WEEK: 199602

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical recording medium for recording digital
video information e.g CD - uses mask layer to
regulate effective spot diameter in inverse proportion
to wavelength of light being used to improve
quality of reproduction and recording

PATENT-ASSIGNEE: VICTOR CO OF JAPAN[VICO]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0102120 (April 15, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP 07287870 A</u>	October 31, 1995	N/A
006 G11B 007/24		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 07287870A	N/A	1994JP-0102120
April 15, 1994		

INT-CL (IPC): G11B007/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07287870A

BASIC-ABSTRACT:

The recording medium (1) uses optical means for recording and reading of information. A mask layer (3) is set up over a light penetration substrate (2). The mask layer follows contours of pits (2a) which are set up in the substrate for recording information. The light transmittance characteristic of the mask layer is inversely proportional to the strength of the light irradiated onto it.

The mask layer reduces diameter of the light beam spot which is irradiated from the source onto the optical disk. The spot of the scanning light beam acquires the minimum most value when the irradiated light beam lies in the vicinity of predetermined wavelength. This scanning light beam is used for reproduction or recording information onto the optical disk.

ADVANTAGE - Can work with wide range of wavelengths. Reduces cost. Suppresses regeneration signal degradation.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: OPTICAL RECORD MEDIUM RECORD DIGITAL VIDEO INFORMATION
CD MASK

LAYER REGULATE EFFECT SPOT DIAMETER INVERSE PROPORTION
WAVELENGTH
LIGHT IMPROVE QUALITY REPRODUCE RECORD

DERWENT-CLASS: T03 W04

EPI-CODES: T03-B01D1; T03-B01F; W04-C01F;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-007067

PAT-NO: JP407287870A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07287870 A
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM
PUBN-DATE: October 31, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KASAI, TOSHIKI

KURODA, MIKIYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

VICTOR CO OF JAPAN LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06102120

APPL-DATE: April 15, 1994

INT-CL (IPC): G11B007/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To form an optical recording medium capable of widely setting the range of the light wavelength of a light source.

CONSTITUTION: A mask layer reducing the effective diameter of a spot is made to exhibit a masking effect by decreasing a light transmissivity RL to the light near the longest wavelength $\lambda;L$ in a light wavelength range capable of forming a system and made not to exhibit a masking effect so much by increasing a light transmissivity RS to the light near the shortest wavelength $\lambda;S$. Assuming that a straight line connecting the light transmissivity RS at the shortest wavelength $\lambda;S$ to the light transmissivity RL at the longest wavelength $\lambda;L$ is $Y=aX+b$, the curve of light

transmissivity S in
this range is made to become $S \leq aX + b$. Consequently, in an
intermediate
wavelength region in the wavelength range capable of forming the
system, a spot
having larger spot diameter than that at the longest wavelength
 $\lambda; L$ is
not appeared and stable signal reproduction is enabled by a
reproducing device
provided with a light source within this range.

COPYRIGHT: (C) 1995, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-287870

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 8 A 7215-5D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-102120

(22) 出願日 平成6年(1994)4月15日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 河西 利記

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 黒田 幹也

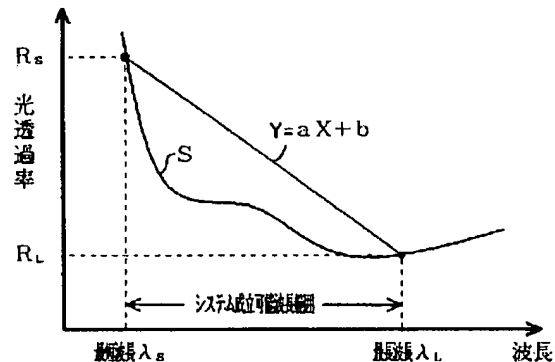
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 光源の光波長範囲を広く設定できるような光記録媒体を提供する。

【構成】 実効スポット径を小ささせるマスク層は、システム成立が可能な光波長範囲内の最長波長 λ_L 付近の光に対する光透過率 R_L を低くしてマスク効果を発揮させるようにし、最短波長 λ_S 付近の光に対する光透過率 R_S を高くしてマスク効果があまり発揮されないようにし、更に、最短波長 λ_S における光透過率 R_S と最長波長 λ_L における光透過率 R_L とを結ぶ直線を $Y=aX+b$ とした時、その範囲内でのマスク層の光透過率曲線 S が $S \leq aX+b$ となるようにする。この結果、システム成立可能波長範囲の中間波長領域では、少なくとも最長波長 λ_L でのスポット径よりも大きなスポットにはならず、その範囲内の光源を備えた再生装置ならば安定した信号再生が可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的に読み出し可能な情報が記録される情報記録部と、特定波長帯域の光の強度に応じて光透過率が可逆的に変化するマスク層とを光透過性基板上に有し、装置側の光源から前記情報記録部に照射されるスポット光の実効スポット径を前記マスク層を用いて小さくさせる光記録媒体において、

前記マスク層を、前記情報を再生または記録再生できるものとして定められた所定の光波長範囲の最長波長付近の光が照射された時に前記実効スポット径を小さくする効果が最も大きくなるように設定することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 請求項1記載の光記録媒体において、前記マスク層は、前記所定の光波長範囲内の最短波長の光を照射した時の光透過率が最長波長の光を照射した時の光透過率よりも高く、かつ、最短波長から最長波長の範囲内での光透過率曲線が、前記最短波長における光透過率と最長波長における光透過率とを結ぶ直線よりも小さくなるように設定したことを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、情報を高密度に記録する光記録媒体に係わり、特に、特定波長（または特定波長帯域）のレーザ光の光強度によって光透過率が変化する物質を含む層を用いることで、照射レーザ光スポットを、情報記録部に実際に照射されるスポット径（実効スポット径）を小さくさせた超解像スポットにして情報の再生または記録再生を行うものに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ディスク状、テープ状、カード状等、光学的に情報を記録再生する光記録媒体があり、これら光ディスクにおいては、記憶容量の大容量化が検討され、種々提案が成されている。特に、最近ではコンパクトディスク（以下、CDと記載する）と同じくくらいの大きさ（直径12cmのディスク）で片面約2時間の高画質なデジタルビデオ情報を記録することが要求されている。この要求を満たすためには、現行CDの5乃至10倍程度の記録密度が必要とされる。この要求を満たすためには現在のCDの5乃至10倍の記録密度が必要とされる。

【0003】 一般に、光記録媒体においては、記録時のレーザ光強度を制御することによって光スポット径よりも小さな記録マークを形成することが可能であるため、記録時の密度向上には原理上限界はない。しかし、レーザ光をレンズで絞ったときの光スポット径は、ある一定値以下には絞れない限界値をもっており、光記録媒体の高密度化は、再生レーザスポットをいかに小さくするかにかかっている。ここで、再生限界の記録マークの繰返し波長は、 $\lambda/(2NA)$ （ λ は光の波長、NAはレンズの開口径）で与えられ、より短い記録波長の記録マ

ークを識別して再生するには、波長λの短い光で再生するか開口径NAの大きなレンズを用いなければならない。そこで、近年では、照射レーザ光の短波長化や高開口数レンズ等の研究が盛んに行われている。

【0004】 例えば、短波長光源は非線形光学素子を用いたSHG光を取り出して800nmの光から400nmの光を取り出す技術が提案されている。しかし、変換効率、価格、安定性などの面から実用に共する事のできるレベルにないのが現状であり、現在実用可能な光源として広く用いられる半導体レーザ光は約670nmが限度である。また高開口数レンズを光ディスク再生装置に組み込むことは焦点深度の問題や、ディスクの物理的精度（厚み、反り、面ぶれなど）が厳しくなるなどの理由から実用可能レベルはせいぜい0.6である。このように光波長670nmの光源を用い、開口数0.6のレンズを用いたとしても記録密度は、現行CDに比べ約2.5倍程度にしかできず、上記要求は満足されない。

【0005】 そこで、温度変化或いは照射される光の光強度に応じて光透過率特性が可逆的に変化する光透過率可変物質を光ディスク内に層状に設け、この光透過率可変物質を用いて照射レーザ光の実効的照射スポット径を小さくして高密度な光情報を記録再生する方法が提案されている。光記録媒体の記録及び再生用のレーザ光の光強度は、通常、ガウス分布を示し、このようなレーザ光が上記光透過率可変物質層上に照射されると、この光透過率可変物質層が、レーザ光のスポット内の温度又は光強度の高い中央部分のみ光透過性となり、スポット内の他の部分がマスクされて、情報が記録された情報記録部に照射されるスポット径（実効スポット径）が小さくなるマスク効果を起こすため、照射レーザ光の実際のスポット径よりも小さな識別マークを検出することができるのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、マスク層は、吸収する光波長又は光波長帯域が光源波長に応じて予め定められている。そして、この予め定められた特定波長或いは特定波長帯域の光に対しては吸収を有し、この特定波長或いは特定波長帯域以外の光に対する吸収は少なく、ほぼ透過性となる。このため、将来的に更なる短波長光源ができた場合に、この光源の光波長或いはその付近の波長帯域の光を吸収してマスク効果を発揮する光ディスクは、それ以外の光波長或いはその付近の波長帯域の光を出力する光源を搭載した再生装置では、マスク効果が発揮されず再生することができなくなるという事態が発生する。

【0007】 例えば、現在広く普及しているコンパクトディスクにおいてはシステムとして成立可能な光源波長は780から830nmの範囲である（システム成立可能波長範囲）。即ち、光波長が780nmから830nmの範囲の光源を備えた再生装置であれば、コンパクト

ディスクを再生できるのである。ところが、780nmの光を吸収してマスク効果を起こすようにマスク層を形成した場合、このマスク層は、830nmの光源を備えた再生装置からの照射スポット光に対するマスク効果はほとんど起こらない。同じ開口数のレンズを用いて集光した場合、830nmのレーザ光のスポット径の方が780nmのレーザ光よりも大きいので、このようなマスク層を形成した光ディスクは、830nmの光源を備えた再生装置では再生できないことになる。このため、既存の再生装置（または記録再生装置）に搭載される光源と短波長光源との互換性対応をとるための工夫が必要となる。また、レーザ光源の使用波長のばらつきに対する再生装置（または記録再生装置）間の互換性の問題も生じる。即ち、上記マスク層は、特定波長または特定波長領域の光に対してマスク効果を起こすため、光源に使用可能な光波長範囲が狭くなる。このため、装置間の互換性を取るためのレーザ光源の波長の管理が厳しくなり、コストアップの原因となる。以上のように光源の使用波長の変化によって光記録媒体システムとしての性能を低下させてしまうこともあるため、いわゆる波長依存性の問題は大きく問題視されるものである。

【0008】そこで、本発明は上記の点に着目してなされたものであり、再生または記録再生するためのレーザ光の光波長範囲を最大限に広く取れるようにし、光源から照射されるレーザ光がその光波長範囲内のものであれば、記録された情報を安定して再生できるような光記録媒体を提供することを目的とする。その特徴は、システムとして成立可能な光波長範囲を最大限広く設定できるようなマスク層の条件を示すことにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、光学的に読み出し可能な情報が記録される情報記録部と、特定波長帯域の光の強度に応じて光透過率が可逆的に変化するマスク層とを光透過性基板上に有し、装置側の光源から前記情報記録部上に照射されるスポット光の実効スポット径を前記マスク層を用いて小さくさせる光記録媒体において、前記マスク層を、前記情報を再生または記録再生できるものとして定められた所定の光波長範囲の最長波長付近の光が照射された時に前記実効スポット径を小さくする効果が最も大きくなるように設定することを特徴とする光記録媒体とを特徴とする光記録媒体を提供しようとするものである。上記マスク層は、前記所定の光波長範囲内の最短波長の光を照射した時の光透過率が最長波長の光を照射した時の光透過率よりも高く、かつ、最短波長から最長波長の範囲内での光透過率曲線が、前記最短波長における光透過率と最長波長における光透過率とを結ぶ直線よりも小さくなるように設定する。

【0010】

【作用】情報を再生または記録再生できるものとして定

められる光波長範囲（以下、システム成立可能波長範囲と記載することもある）を最大限に広く取れるように光記録媒体を構成するためには、少なくともその光波長範囲内で再生信号が安定して得られる必要がある。そこで、本発明者らがこの問題を検討した結果、上記光波長範囲内のレーザ光を照射した時、上記マスク層を通過して情報記録部に照射される実際のスポット径（実効スポット径）が、光波長によらず一定になれば良いことに気づき、更に、上記マスク層が、使用する光源波長に対し、照射スポット光をマスクする低光透過率部での光透過率の低いもの程、スポットサイズを小さくするマスク効果が大きいこと、及びレーザ光を集光したときのスポット径が、光波長が短いものほど小さくなるという2つの事実に着目した。この結果、システム成立可能波長範囲内の最長波長付近の光に対する光吸収率を高く（又は、光透過率を低く）してマスク効果を発揮させるようにし、最短波長付近の光に対してはマスク効果があまり発揮されないようなマスク層を形成すれば良いということを見出した。このようにすれば、光波長が長波長なスポット光では、マスク層によるマスク効果が発揮されて実効スポット径が照射スポット径に対して小さくされる。また、光波長が短波長なスポット光では、集光されたスポット径が元々小さいために、マスク層のマスク効果が小さくても、上記長波長な光源の実効スポット径とほぼ同じ光スポットが得られるのである。

【0011】しかし、本発明者らが、上記考えに基づきスポット径を小さくすることのできる材料を探索する実験の過程において、上述の条件だけでは不都合が生じることが分かった。例えば、図5(A)は、マスク層を構成する材料の一例であるサーモクロミック物質の光吸収特性の一例を示す図であり、同図(B)は、同図(A)のAで示す部分の拡大図である。図5(A)に示すように、サーモクロミック物質は、ある波長 λ_X に吸収極大RLを有しているが、物質によっては、同図(B)に示すように吸収極大を複数有するもの、或いは、システム成立可能波長範囲を λ_S と λ_L とし、光透過率RSとRLとを結ぶ直線を $Y = aX + b$ とした時、光透過率曲線Sが、直線 $Y = aX + b$ よりも大きくなってしまっているものがある。このような特性のマスク層を有した光記録媒体を、 λ_A 付近（光透過率RAが直線 $Y = aX + b$ よりも大きい部分）の光波長の光源を備えた再生装置で再生すると、集光した光スポット径がさほど小さくならないにも拘らず、マスク効果が発揮されないため、良好な再生信号が得られないのである。

【0012】そこで、図2に示すように、システム成立可能波長範囲内の最短波長 λ_S における光透過率RSと最長波長 λ_L における光透過率RLとを結ぶ直線 $Y = aX + b$ に対し、その範囲内でのマスク層の光透過率曲線Sが $S \leq aX + b$ となるようにマスク層を形成するようにする。この結果、中間波長領域では、少なくとも最長

波長 λ_L でのスポット径よりも大きなスポットにはならない。従って、最も大きいスポット径は、最長波長 λ_L の時であり、その他の波長領域では少なくともそれよりも同等かそれ以下のスポット径となり、システム成立可能波長範囲内の光源を備えた再生装置（又は記録再生装置）ならば安定した信号再生が可能になる。

【0013】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は、本発明の一実施例の光ディスクの断面図を示し、同図(A)は、再生専用型光ディスクのトラック方向の断面図を示し、同図(B)は、記録可能型光ディスクの半径方向の断面図を示す。同図(A)に示す光ディスク1は、光透過性樹脂基板（以下単に基板と記載する）2に、情報に応じた微小ビット2Aが形成されている。また、基板2上には、上記マスク層3、反射層4、保護層5が順次積層されている。また、同図(B)に示す光ディスク11は、光透過性樹脂基板12に、案内溝12Aが形成されている。また、基板12上には、上記マスク層3、情報記録層13、上記反射層4、上記保護層5が順次積層されている。

【0014】上記基板2、12として用いられる光透過性樹脂はポリカーボネート、ポリメタクリル酸エステル樹脂、エポキシ樹脂基板など通常の光ディスクの基板として用いられるものが使用可能である。また、ビット2Aや案内溝12Aの形成方法に関しては特に制限はなく周知の方法により形成する。

【0015】基板2、12上には、マスク層3を設ける。このマスク層は、図4に示すような光透過率特性を有し、光記録再生に用いられる光源の波長に対し、しきい値より大きい強度では吸収を有し、しきい値以上の光強度で吸光度が減少して透過率が増加し、さらにしきい値より低い強度になると吸光度が増加し元の状態に戻るという性質を有する。この結果、照射される光スポット径を実質的に縮小する効果を発揮することができる。この光ディスク1上にレーザ光を照射したとき、このマスク層3を透過したレーザ光のスポット径は実質的に縮小されることになり、信号特性、特にf特や、ジッタ特性が向上し、高密度情報の記録や再生を可能にすることができる。

【0016】更に、上記マスク層3を形成する材料は、図2に示す光吸収特性を有するものを使用する。即ち、最短波長 λ_S での光透過率RSが、最長波長 λ_L での光透過率RLよりも大きく、最短波長 λ_S から最長波長 λ_L の範囲内の光透過率曲線Sが、前記最短波長 λ_S における光透過率RSと最長波長 λ_L における光透過率RLとを結ぶ直線よりも小さい物質を用いる。この結果、中間波長領域では、少なくとも最長波長 λ_L でのスポット径よりも大きなスポットにはなり得ない。従って、最も大きいスポット径は、最長波長 λ_L の時であり、その他の波長領域では少なくともそれよりも同等かそれ以下

のスポット径となり、システム成立可能範囲内の光源を備えた再生装置ならば安定した信号再生が可能になる。

【0017】マスク層3の材料としては、上記の性質を有したものを種々用いることができるが、サーモクロミック物質、可飽和吸収性物質、相変化物質、フォトクロミック物質などをあげることができる。サーモクロミック物質としては、例えば電子供与性呈色化合物と電子受容性顕色材、有極性化合物の混合系または電子供与性呈色化合物とフェノール系顕色剤の混合物、などがあげられる。電子供与性呈色化合物としては、フルオラン系化合物、スピロピラン系化合物、フタリド系化合物、さらにはラクタム系化合物などをあげることができる。可飽和吸収性物質では、種々の色素材料が適用可能であり、相変化物質としても金属や非金属の化合物例えばゲルマニウム、アンチモン、テルル合金などである。フォトクロミック物質としては種々のフォトクロミック性色素材料を用いることが可能である。

【0018】上記反射層5は一般に光ディスクで用いられる金属反射層と同様であり、金、アルミニウム、などの金属や合金の薄膜で形成される。反射層5上に設けた保護層6は媒体の保護の目的で必要に応じて設ける。この保護層6は、紫外線硬化樹脂をスピンコートによって設けることで簡単に形成可能である。また、記録可能型光ディスク11に設けた記録層13は、従来より周知の光記録材料をスピンコート法や蒸着法を用いて形成しており、相変化型材料、光磁気材料等種々のものを使用可能である。

【0019】次に、上記実施例に基づく光ディスクと、比較のための光ディスクとを作成して実験を行い、その評価をした。なお、以下の実験ではシステム成立可能範囲の最短波長 λ_S を633nmとし、最長波長 λ_L を690nmとして光ディスクを作成した。実施例の光ディスク1-1は、コンパクトディスクの4倍の記録密度で、信号が微少なビットとして設けられているポリカーボネート樹脂射出成形基板2上に、50~100nmの膜厚のマスク層3を形成した。このマスク層3は、電子供与性呈色化合物としてGN-169と、GN-2との1:1混合物（どちらも山本化成製）、顕色材としてビスフェノールAのサーモクロミック色素を用い、真空蒸着法によってモニター上で約1:1:4の比率で50~100nm製膜した。その上に反射層4としてアルミニウムを約70nmの厚さに形成し、更に保護層5として紫外線硬化樹脂SD-17（大日本インキ製）を約7 μ mの厚さで形成した。

【0020】また、比較例1として作製した光ディスク1-2は、GN-169を設けなかったこと以外は上記光ディスク1-1と同様に作成した。また、比較例2として作成した光ディスク1-3は、GN-2とGN-169とを2.5:2で混合し、更に、ビスフェノールAと合わせてモニター上で2.5:2:9とした。これら光ディ

スク1-1、1-2、1-3の反射分光特性を図3に示す。同図に示すように実施例の光ディスク1-1は、吸収極大が690nm付近となる。また、上記比較例1の光ディスク1-2はGN-169を設けなかったことにより、光吸収極大が620nm付近に移行することになり、最短波長 λ_S の光透過率RSが最長波長 λ_L の光透過率RLよりも小さくなる。また、上記比較例2の光ディスク1-3は、吸収極大を2個有し、中間波長領域である670nm付近の光透過率が直線 $Y=aX+b$ よりも大きい光透過率曲線となる。

* 10

	振 幅 比		
	633nm	670nm	690nm
実 施 例 (光ディスク1-1)	約70%	約70%	約70%
比較例1 (光ディスク1-2)	約70%	約50%	約45%
比較例2 (光ディスク1-3)	約70%	約50%	約70%

【0023】上記表1に示すように、最短ビットの再生振幅と、最長ビットの再生振幅の比率は、633nm光源では約70%でほとんど同じであった。670nmでの再生では、実施例の光ディスク1-1は約70%と良好な値を保持しているが、比較例の光ディスク1-2、1-3では、約50%となった。更に、690nmでの再生では実施例の光ディスク1-1及び比較例2の光ディスク1-3は約70%の振幅比率を保っていたが、比較例1の光ディスク1-2は、振幅比率は約45%にまで小さくなってしまった。このように、本発明に基づく光ディスク1-1は、最長波長付近の光の対してマスク効果が起こり、システム成立可能範囲内で良好な再生信号が得られているのが分かる。しかし、比較例1の光ディスク1-2では、最短波長である633nm以上の波長の光に対して、また、比較例2の光ディスク1-3は、中間波長帯域である670nm付近の波長の光に対して、いずれも波長依存性がおおきく、照射スポットサイズを小さくすることでf特を向上させることができなくなっているのが分かる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光記録媒体によれば、情報を再生または記録再生できるものとして定められた所定の光波長範囲の最長波長付近の光が照射された時に実効スポット径を小さくする効果が最も大きくなるようにマスク層を設定するので、上記光波長範囲を最大限に広げることが可能であり、将来の短波長光源と、既存の光源との互換性に対する対応を容易にすることができる。また、光源波長のばらつき等にも対応でき、再生装置（または記録再生装置）間の互換性の問題※50

*【0021】上記作成した光ディスク1-1、1-2、1-3を波長690nm、670nm、633nmのレーザダイオードを搭載したプレーヤで再生し（再生条件は線速度CLV3m/s、回転数1000rpm、再生パワー約1.4mw）、最短ビットの再生振幅と、最長ビットの再生振幅の比率を測定した。その結果を表1に示す。

【0022】

【表1】

※や、装置のコスト的な問題を低減させることにもなる。

【0025】また、マスク層を、光波長範囲内の最短波長の光を照射した時の光透過率が最長波長の光を照射した時の光透過率よりも高く、かつ、最短波長から最長波長の範囲内での光透過率曲線が、最短波長における光透過率と最長波長における光透過率とを結ぶ直線よりも小さくなるように設定したので、上記光波長範囲内の光源を使用すれば再生信号劣化の少ないシステムを構築することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の光ディスクの断面図を示す図である。

【図2】図1における光ディスクのマスク層の光波長に対する光透過率特性を示す図である。

【図3】実施例と比較例の光ディスクの反射分光特性を示す図である。

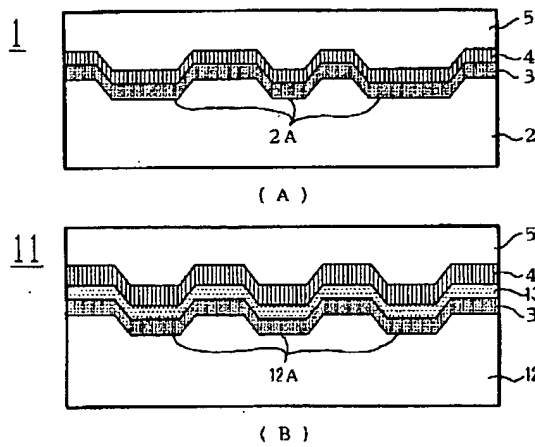
【図4】図1における光ディスクのマスク層の光強度に対する光透過率特性を示す図である。

【図5】サーモクロミック物質の光波長に対する光透過率特性の一例を示す図である。

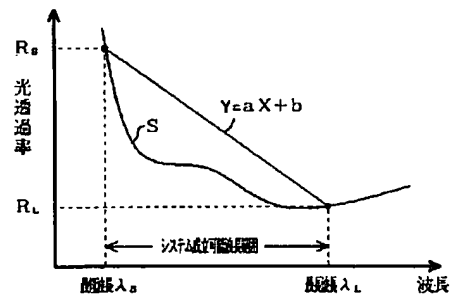
【符号の説明】

- 1、11 光ディスク
- 2 光透過性基板
- 2A ビット（情報記録部）
- 3 マスク層
- 4 反射層
- 5 保護層
- 13 記録層（情報記録部）

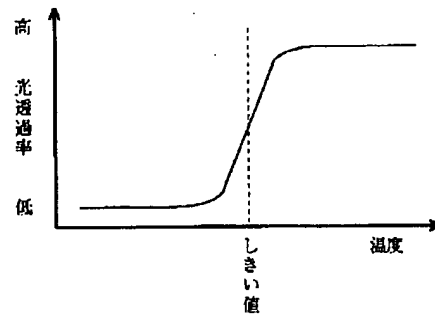
【図1】



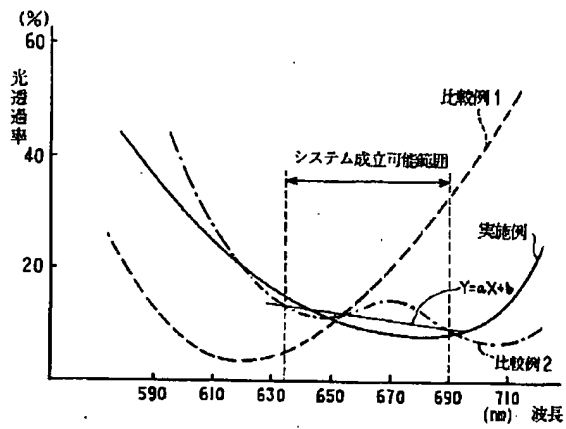
【図2】



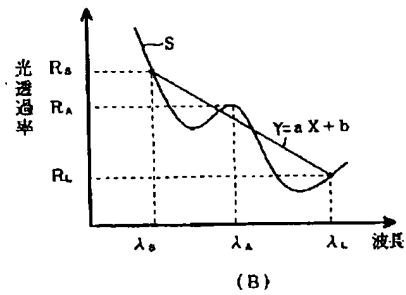
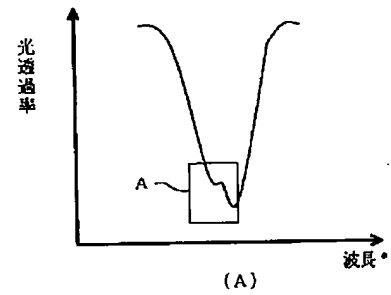
【図4】



【図3】



【図5】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is using the layer containing the matter from which light transmittance's changes with the optical reinforcement of the laser beam of specific wavelength (or specific wavelength band) especially with respect to the optical recording medium which records information on high density, and relates to what makes it the super-resolution spot which made small the diameter of a spot (diameter of an effective spot) actually irradiated on the information Records Department in an exposure laser beam spot, and performs informational playback or record playback.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, there is an optical recording medium which carries out record playback of the information optically, in these optical disks, large capacity-ization of storage capacity is considered and the proposal has constituted variously the shape of the shape of the shape of a disk, and a tape, and a card etc. Especially, recently, it is required that the high definition digital video information on one side about 2 hours should be recorded in magnitude (disk with a diameter of 12cm) about the same as a compact disk (it is hereafter indicated as CD). In order to fill this demand, 5 thru/or about 10-time recording density present [CD] is needed. In order to fill this demand, the one 10 times recording density [5 thru/or] of this of current CD is needed.

[0003] Since it is possible to form a record mark smaller than the diameter of an optical spot by controlling the laser beam reinforcement at the time of record in an optical recording medium generally, there is no principle upper limit community in improvement in a consistency at the time of record. however, the threshold value which cannot extract the diameter of an optical spot when extracting a laser beam with a lens to below a certain constant value -- **** -- getting down, the densification of an optical recording medium has started how a playback laser spot is made small. Here, it turns out that what is necessary is to give the repeat wavelength of the record mark of a playback limitation by $\lambda/(2NA)$ (for λ to be the wavelength of light and for NA to be the numerical aperture of a lens), to reproduce with light with short wavelength λ , or just to use a lens with big numerical aperture NA in order to identify the record mark of shorter record wavelength and to reproduce. So, in recent years, research of short-wavelength-izing of an exposure laser beam, a high numerical-aperture lens, etc. is done briskly.

[0004] For example, the technique which the source of short wave Nagamitsu takes out the SHG light which used the nonlinear optical element, and takes out 400nm light from 800nm light is proposed. However, the present condition is that there is nothing on the level which can ** from fields, such as conversion efficiency, a price, and stability, to practical use, and about 670nm of the semiconductor laser light widely used as the light source in which the present practical use is possible is a limit. Moreover, usable level is at most 0.6 from the reasons of, as for building a high numerical-aperture lens into an optical disk regenerative apparatus, the problem of the depth of focus and the physical precision (thickness, curvature, field blurring, etc.) of a disk becoming severe. Thus, using the light source of 670nm of light wave length, even if it uses the lens of numerical aperture 0.6, recording density is not

made to about about 2.5 times compared with present [CD], and the above-mentioned demand is not satisfied.

[0005] Then, according to a temperature change or the optical reinforcement of light irradiated, the approach a light transmittance property prepares the light transmittance adjustable matter which changes reversibly in the shape of a layer in an optical disk, makes small the diameter of an effectual exposure spot of an exposure laser beam using this light transmittance adjustable matter, and carries out record playback of the high-density optical information is proposed. Record of an optical recording medium, and the optical reinforcement of the laser beam for playback Usually, if Gaussian distribution is shown and such a laser beam is irradiated on the above-mentioned light transmittance adjustable matter layer Only the high central part of the temperature in the spot of a laser beam or optical reinforcement serves as [this light transmittance adjustable matter layer] light transmission nature. The mask of other parts in a spot is carried out, and since the diameter of a spot (diameter of an effective spot) irradiated by the information Records Department where information was recorded causes the masking effect which becomes small, identification marking smaller than the actual diameter of a spot of an exposure laser beam is detectable.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the light wave length or light wave length band which absorbs a mask layer is beforehand appointed according to light source wavelength. And to the light of this specific wavelength defined beforehand or a specific wavelength band, it has absorption, and there is little absorption to light other than this specific wavelength or a specific wavelength band, and it serves as permeability mostly. For this reason, when the further source of short wave Nagamitsu is made in the future, in the regenerative apparatus which carried the light source which outputs the light of the other light wave length or the wavelength band of that neighborhood, the situation of the masking effect not being demonstrated but it becoming impossible to reproduce generates the optical disk which absorbs the light of the light wave length of this light source, or the wavelength band of that neighborhood, and demonstrates the masking effect.

[0007] For example, in the compact disk which has spread widely now, the range of the light source wavelength which can be materialized as a system is 780 to 830nm (wavelength range which can be system materialized). That is, a compact disk is reproducible if light wave length is the regenerative apparatus equipped with the light source of the range of 780 to 830nm. However, when a mask layer is formed so that 780nm light may be absorbed and the masking effect may be caused, the masking effect over the exposure spot light from the regenerative apparatus with which this mask layer was equipped with the 830nm light source hardly happens. Since the diameter of a spot of a 830nm laser beam is larger than the laser beam which is 780nm when it condenses using the lens of the same numerical aperture, the optical disk in which such a mask layer was formed can be played with the regenerative apparatus equipped with the 830nm light source. For this reason, the device for taking compatibility correspondence with the light source and the source of short wave Nagamitsu which are carried in the existing regenerative apparatus (or record regenerative apparatus) is needed. Moreover, the problem of the compatibility between the regenerative apparatus (or record regenerative apparatus) to dispersion in the operating wavelength of a laser light source is also produced. That is, in order that the above-mentioned mask layer may cause the masking effect to the light of specific wavelength or a specific wavelength field, the light wave length range usable to the light source becomes narrow. For this reason, management of the wavelength of the laser light source for taking the compatibility between equipment becomes severe, and causes a cost rise. As for the so-called problem of a wavelength dependency, for a certain reason, reducing the engine performance as an optical-recording-medium system by change of the operating wavelength of the light source as mentioned above is also regarded as questionable greatly.

[0008] Then, this invention is made paying attention to the above-mentioned point, it enables it to take the large light wave length range of the laser beam for reproducing or record reproducing to the maximum extent, and if the laser beam irradiated from the light source is the thing of the light wave length within the limits, it will aim at offering the optical recording medium which is stabilized and can

reproduce the recorded information. the light wave length range where the description can be materialized as a system -- the maximum -- it is in the conditions of the mask layer which can be set up widely being shown.

[0009]

[Means for Solving the Problem] With the information Records Department where the information which can be read is optically recorded in order that this invention may attain the above-mentioned purpose It has the mask layer from which light transmittance changes reversibly according to the luminous intensity of a specific wavelength band on a light transmission nature substrate. In the optical recording medium which makes small the diameter of an effective spot of the spot light irradiated on said information Records Department using said mask layer from the light source by the side of equipment Said mask layer So that the effectiveness which makes said diameter of an effective spot small when the light near the longest wavelength of the predetermined light wave length range appointed as what can carry out playback or record playback of said information is irradiated may become the largest It is going to offer the optical recording medium characterized by the optical recording medium characterized by setting up. The above-mentioned mask layer is higher than light transmittance when the light transmittance when irradiating the light of the minimum wavelength of said predetermined light wave length within the limits irradiates the light of the longest wavelength, and from minimum wavelength, it is set up so that the light transmittance curve in within the limits of the longest wavelength may become smaller than the straight line which connects the light transmittance in said minimum wavelength, and the light transmittance in the longest wavelength.

[0010]

[Function] In order to constitute an optical recording medium so that the large light wave length range (it may be hereafter indicated as the wavelength range which can be system materialized) appointed as what can carry out playback or record playback of the information can be taken to the maximum extent, at least, by the light wave length within the limits, a regenerative signal is stabilized and needs to be acquired. Then, as a result of this invention persons' examining this problem, when the laser beam of above-mentioned light wave length within the limits is irradiated, The actual diameter of a spot (diameter of an effective spot) which the above-mentioned mask layer is passed and is irradiated by the information Records Department He notices that what is necessary is not to be based on light wave length but just to become fixed. Further the above-mentioned mask layer The diameter of a spot when the thing which has the low light transmittance in the low light transmittance section which carries out the mask of the exposure spot light condenses that the masking effect which makes spot size small is large, and a laser beam to the light source wavelength to be used paid its attention to two facts that the thing which has short light wave length becomes small. Consequently, it found out that what is necessary is just to form a mask layer [as / a layer] which makes high (or light transmittance low) the rate of light absorption to the light near the longest wavelength within the wavelength limits which can be system materialized, it is made to make demonstrate the masking effect, and the masking effect demonstrates not much to the light near minimum wavelength. thus -- if it carries out -- light wave length -- a long wave -- with a merit spot light, the masking effect by the mask layer is demonstrated and the diameter of an effective spot is made small to the diameter of an exposure spot. moreover -- since the diameter of a spot by which light wave length was condensed with a short wavelength spot light is small from the first, even if the masking effect of a mask layer is small -- the above -- a long wave -- the almost same optical spot as the diameter of an effective spot of the merit light source is obtained.

[0011] However, in the process of an experiment in which this invention persons look for the ingredient which can make the diameter of a spot small based on the above-mentioned idea, it turned out that un-arranging arises only on condition that a ****. For example, drawing 5 (A) is drawing showing an example of the light absorption property of the thermochromic matter which is an example of the ingredient which constitutes a mask layer, and this drawing (B) is an enlarged drawing of the part shown by A of this drawing (A). it is shown in drawing 5 (A) -- as -- the thermochromic matter -- a certain wavelength λ_X The absorption maximum RL the thing which has two or more absorption maximums as shown in this drawing (B) depending on the matter although had, or the wavelength range

which can be system materialized -- λ_S λ_L ** -- carrying out -- light transmittance RS RL
 When the straight line to connect is made into $Y=aX+b$, there are some to which the light transmittance curve S becomes larger than straight-line $Y=aX+b$. About an optical recording medium with the mask layer of such a property, it is λ_A . If it reproduces with the regenerative apparatus equipped with the light source of neighboring (part with larger light transmittance RA than straight-line $Y=aX+b$) light wave length, although the diameter of an optical spot which condensed will not become so small, since the masking effect is not demonstrated, a good regenerative signal is not acquired.

[0012] Then, as shown in drawing 2, it is minimum wavelength λ_S within the wavelength limits which can be system materialized. Light transmittance RS which can be set Longest wavelength λ_L Light transmittance RL which can be set To straight-line $Y=aX+b$ to connect, a mask layer is formed so that the light transmittance curve S of the mask layer in within the limits of it may serve as $S \leq aX+b$. Consequently, in an elliptic trochoidal wave length field, it is longest wavelength λ_L at least. It does not become a bigger spot than the diameter of a spot. Therefore, the largest diameter of a spot is longest wavelength λ_L . It is at the time, and in other wavelength fields, more equivalent [than it / at least] or it becomes a diameter of a spot not more than it, and if it becomes a regenerative apparatus (or record regenerative apparatus), the stable signal regeneration equipped with the light source within the wavelength limits which can be system materialized will become possible.

[0013]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 shows the sectional view of the optical disk of one example of this invention, this drawing (A) shows the sectional view of the direction of a truck of the mold optical disk only for playbacks, and this drawing (B) shows the radial sectional view of a recordable mold optical disk. As for the optical disk 1 shown in this drawing (A), minute pit 2A according to information is formed in the light transmission nature resin substrate (it is only indicated as a substrate below) 2. Moreover, on the substrate 2, the laminating of the above-mentioned mask layer 3, a reflecting layer 4, and the protective layer 5 is carried out one by one. Moreover, as for the optical disk 11 shown in this drawing (B), guide rail 12A is formed in the light transmission nature resin substrate 12. Moreover, on the substrate 12, the laminating of the above-mentioned mask layer 3, the information recording layer 13, the above-mentioned reflecting layer 4, and the above-mentioned protective layer 5 is carried out one by one.

[0014] As for the light transmission nature resin used as the above-mentioned substrates 2 and 12, what is used as substrates of the usual optical disk, such as a polycarbonate, polymethacrylic-acid-ester resin, and an epoxy resin substrate, is usable. Moreover, about the formation approach of pit 2A or guide rail 12A, there is especially no limit and it is formed by the well-known approach.

[0015] The mask layer 3 is formed on a substrate 2 and 12. It has a light transmittance property as shown in drawing 4, if it has absorption by larger reinforcement than a threshold to the wavelength of the light source used for optical recording playback, and an absorbance decreases by the optical reinforcement more than a threshold, permeability increases and it becomes reinforcement still lower than a threshold, an absorbance will increase, and this mask layer has the property to return to the original condition. Consequently, the effectiveness of reducing the diameter of an optical spot irradiated substantially can be demonstrated. When a laser beam is irradiated on this optical disk 1, it will be reduced substantially, and a signal property especially f^{**} , and the jitter property of the diameter of the laser beam which penetrated this mask layer 3 of a spot can improve, and it can enable record and playback of high density information.

[0016] Furthermore, what has the light absorption property shown in drawing 2 is used for the ingredient which forms the above-mentioned mask layer 3. namely, minimum wavelength λ_S Light transmittance RS Longest wavelength λ_L Light transmittance RL large -- minimum wavelength λ_S from -- longest wavelength λ_L the light transmittance curve S in within the limits -- said minimum wavelength λ_S Light transmittance RS which can be set Longest wavelength λ_L Light transmittance RL which can be set The matter smaller than the straight line to connect is used. Consequently, in an elliptic trochoidal wave length field, it is longest wavelength λ_L at least. It cannot become a bigger spot than the diameter of a spot. Therefore, the largest diameter of a spot is

longest wavelength λ_L . It is at the time, and in other wavelength fields, more equivalent [than it / at least], it becomes a diameter of a spot not more than it, and the signal regeneration stabilized when it was the regenerative apparatus equipped with the light source within the limits which can be system materialized becomes possible.

[0017] Although various things with the above-mentioned property can be used as an ingredient of the mask layer 3, the thermochromic matter, the saturable absorption nature matter, the phase change matter, the photochromic matter, etc. can be raised. As thermochromic matter, the mixed stock of an electron-donative coloration compound, and an electronic receptiveness developer and a polar compound, an electron-donative coloration compound, the mixture of a phenol system developer, etc. is raised, for example. As an electron-donative coloration compound, a lactam system compound etc. can be raised to a fluoran system compound, a SUPIRO pyran system compound, a phthalide system compound, and a pan. By the saturable absorption nature matter, various coloring matter ingredients can be applied and they are the compound of a metal or a nonmetal, for example, germanium, antimony, a tellurium alloy, etc. also as phase change matter. It is possible to use various photochromic nature coloring matter ingredients as photochromic matter.

[0018] The above-mentioned reflecting layer 5 is the same as that of the metallic reflective layer generally used with an optical disk, and is formed with the thin film of metals, such as gold and aluminum, or an alloy. The protective layer 6 prepared on the reflecting layer 5 is formed if needed for the purpose of protection of a medium. This protective layer 6 can be easily formed by preparing ultraviolet-rays hardening resin with a spin coat. Moreover, the recording layer 13 prepared in the recordable mold optical disk 11 forms well-known material for optical recording using a spin coat method or vacuum deposition, and is more nearly usable than before in various things, such as phase change die materials and an optical magnetic adjuster.

[0019] Next, it experimented by having created the optical disk based on the above-mentioned example, and the optical disk for a comparison, and the evaluation was carried out. In addition, by the following experiments, it is minimum wavelength λ_S of the range which can be system materialized. It is referred to as 633nm and is longest wavelength λ_L . It was referred to as 690nm and the optical disk was created. The optical disk 1-1 of an example is 4 times the recording density of a compact disk, and formed the mask layer 3 of 50-100nm thickness on the polycarbonate resin injection-molding substrate 2 with which the signal is established as a very small pit. 1:1 mixture (both are the Yamamoto Chemicals make) of GN-169 and GN-2 was used as an electron-donative coloration compound, the thermochromic coloring matter of bisphenol A was used for it as a developer, and 50-100nm of this mask layer 3 produced the film by about 1:1:4 ratio on the monitor with the vacuum deposition method. Aluminum was formed in the thickness of about 70nm as a reflecting layer 4 on it, and ultraviolet-rays hardening resin SD-17 (Dainippon Ink make) was further formed by the thickness of about 7 micrometers as a protective layer 5.

[0020] Moreover, the optical disk 1-2 produced as an example 1 of a comparison was created like the above-mentioned optical disk 1-1 except having not prepared GN-169. Moreover, the optical disk 1-3 created as an example 2 of a comparison is GN-2 and GN-169 2.5 : It mixes by 2, it doubles with bisphenol A further, and is 2.5 on a monitor. : It was referred to as 2:9. The reflective spectral characteristic of these optical disks 1-1, 1-2, and 1-3 is shown in drawing 3. As shown in this drawing, as for the optical disk 1-1 of an example, the absorption maximum serves as near 690nm. Moreover, by having not prepared GN-169, the light absorption maximum will shift near 620nm, and the optical disk 1-2 of the above-mentioned example 1 of a comparison is minimum wavelength λ_S . Light transmittance RS Longest wavelength λ_L Light transmittance RL It becomes small. Moreover, the optical disk 1-3 of the above-mentioned example 2 of a comparison has the two absorption maximums, and serves as a light transmittance curve with the larger light transmittance near [which is an elliptic trochoidal wave length field] 670nm than straight-line $Y=aX+b$.

[0021] The optical disk 1-1 which carried out [above-mentioned] creation, 1-2, and 1-3 were reproduced by the player which carried the laser diode (the wavelength of 690nm, 670nm, and 633nm) (playback conditions linear-velocity CLV3 m/s, rotational frequency 1000rpm, playback power about

1.4 mw(s)), and the ratio of the playback amplitude of the shortest pit and the playback amplitude of the longest pit was measured. The result is shown in Table 1.

[0022]

[Table 1]

	振 幅 比		
	633nm	670nm	690nm
実施例 (光ディスク1-1)	約70%	約70%	約70%
比較例1 (光ディスク1-2)	約70%	約50%	約45%
比較例2 (光ディスク1-3)	約70%	約50%	約70%

[0023] As shown in the above-mentioned table 1, the ratio of the playback amplitude of the shortest pit and the playback amplitude of the longest pit was almost the same at about 70% in 633nm light source. Although the optical disk 1-1 of an example held about 70% and a good value in playback by 670nm, in the optical disk 1-2 of the example of a comparison, and 1-3, it became about 50%. Furthermore, in playback by 690nm, although the optical disk 1-1 of an example and the optical disk 1-3 of the example 2 of a comparison were maintaining about 70% of rate of a gain, the optical disk 1-2 of the example 1 of a comparison has become small [the rate of a gain] even to about 45%. Thus, the light near the longest wavelength receives, the masking effect happens, and the optical disk 1-1 based on this invention is understood that the good regenerative signal is acquired within limits which can be system materialized. however, the light of the wavelength near [whose optical disk 1-3 of the example 2 of a comparison is an elliptic trochoidal wave length band in the optical disk 1-2 of the example 1 of a comparison as opposed to light with a wavelength of 633nm or more which is minimum wavelength] 670nm -- receiving -- any -- a wavelength dependency -- **** -- it understands that it is impossible to raise f** by making small exposure spot size which it hears.

[0024]

[Effect of the Invention] Since a mask layer is set up according to the optical recording medium of this invention so that the effectiveness which makes the diameter of an effective spot small may become the largest when the light near the longest wavelength of the predetermined light wave length range appointed as what can carry out playback or record playback of the information is irradiated as explained above It is possible to make large the above-mentioned light wave length range to the maximum extent, and the correspondence to the compatibility of the future source of short wave Nagamitsu and the existing light source can be taken easily. Moreover, it can respond to dispersion in light source wavelength etc., and is also reducing the problem of the compatibility between regenerative apparatus (or record regenerative apparatus), and the cost-problem of equipment.

[0025] Moreover, are higher than light transmittance when the light transmittance when irradiating the light of the minimum wavelength of light wave length within the limits in a mask layer irradiates the light of the longest wavelength. And from minimum wavelength, since the light transmittance curve in within the limits of the longest wavelength set up so that it might become smaller than the straight line which connects the light transmittance in minimum wavelength, and the light transmittance in the longest wavelength If the light source of above-mentioned light wave length within the limits is used, it will become possible to build a system with little regenerative-signal degradation.

[Translation done.]